

SKRIPSI

**PENENTUAN NILAI KALOR BAHAN BAKAR GAS (LPG)
EKSPERIMENTAL DENGAN VARIASI DEBIT LPG 0,1 LPM ,0,2 LPM
DAN 0,3 LPM SERTA VARISI UDARA BERLEBIH 0% HINGGA 60%**



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Disusun Oleh :

Sagara Fawwaz Pratama

20170130059

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya buat adalah murni hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya tulis ilmiah yang sudah pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di Perguruan Tinggi dan sepanjang riset saya juga tidak terdapat karya yang sudah ditulis maupun yang dipublikasikan oleh orang lain, kecuali pada penulisan telah disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 16
September 2022



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Penentuan Nilai Kalor Bahan Bakar Gas (LPG) Eksperimental Dengan Variasi Debit LPG 0,1 LPM, 0,2 LPM, 0,3 LPM Serta Variasi Udara Berlebih 0% Hingga 60%”**. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang merupakan suri tauladan kita yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju zaman terang benderang yang penuh ilmu ini. Pada tugas akhir ini penulis melakukan sebuah penelitian tentang penentuan nilai kalor eksperimental LPG dan efisiensi kalorimeter aliran dengan variasi udara berlebih pada debit LPG 0,1 ; 0,2 ; 0,3 LPM.

Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan tugas akhir yang menjadi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Selain itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak terkait yang telah membantu penulis dalam proses pembuatan tugas akhir ini.

Penulis telah berusaha untuk menyusun tugas akhir ini dengan sebaik – baiknya, namun penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh sebab itu, adanya kritik dan saran yang positif serta membangun dari semua pihak merupakan masukan yang sangat berguna bagi penulis untuk kedepannya dapat memperbaiki penulisan lain di masa yang akan datang.

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
INTISARI	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2. Dasar Teori.....	6
2.2.1. Kalorimeter.....	6
2.2.2. Liquefied Petroleum Gas (LPG)	8
2.2.3. Perpindahan Kalor, Nilai Kalor, Kalor Jenis dan Kapasitas Kalor.....	8
2.2.4. Perpindahan Kalor	10
2.2.5. Proses Reaksi Pembakaran	12
2.2.6. Entalpi dengan Perubahannya	14
2.2.7. Suhu Nyala Adiabatik.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Bahan.....	18
3.2. Alat Penelitian.....	19
3.3.2. Diagram Alir Pengujian.....	31
3.3.3. Langkah Penelitian.....	32
3.3.3.1 Langkah Penelitian Yang Akan Dilakukan.....	32
3.3.4. Kalibrasi	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Hasil Kalibrasi.....	37
4.2. Perhitungan Debit Udara Berlebih (<i>Excess Air</i>).....	40
4.2.1. Perhitungan Debit Udara Dengan EA 0% Pada Debit LPG 0,1	41
4.2.2. Perhitungan Debit Udara Dengan EA 0% Pada Debit LPG 0,2.....	42
4.2.3. Perhitungan Debit Udara Dengan EA 0% Pada Debit LPG 0,3.....	44
4.4 Hasil Pengujian Kalorimeter	45
4.3.1. Nilai Kalor Eksperimental LPG	45
4.3.1.2. Suhu Standar <i>Thermocouple</i> Pada Variasi EA.....	45
4.3.1.3. Kalor Jenis Setiap Unsur Pada Pembakaran Propana	46
4.3.1.4. Massa Molar Pada Pembakaran Propana	48
4.3.1.5. Jumlah Mol Pada 1 Kmol Propana.....	49
4.3.1.6. Jumlah Massa Komponen Pada 1 Kmol Propana.....	50
4.3.1.7. Laju Aliran Massa Pada Variasi EA.....	52
4.3.1.8. Perhitungan Nilai Kalor Eksperimental LPG.....	57
4.3.1.9. Efisiensi Kalorimeter Aliran	60
4.5. Hasil Perhitungan.....	62
4.6. Pengaruh Penambahan Udara Berlebih (<i>Excess Air</i>).....	66
4.6.1. Perbandingan Data Hasil Pengujian Kalorimeter Aliran	68
BAB V PENUTUP	71
5.1. Kesimpulan	71
5.2. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	75

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Persamaan Kalibrasi Pada Setiap Termokopel.....	39
Tabel 4.2. Debit Udara Pembakaran Pada Kalorimeter.....	42
Tabel 4.3. Suhu Standar Thermocouple.....	45
Tabel 4.4. Kalor Jenis Setiap Unsur Pada Pembakaran Propana.....	47
Tabel 4.5. Jumlah Mol Pada 1 Kmol Propana.....	52
Tabel 4.6. Jumlah Massa Komponen Pada 1 Kmol Propana.....	53
Tabel 4.7. Laju Aliran Massa Pembakaran Propana.....	56
Tabel 4.8. Nilai Kalor Eksperimental LPG.....	61
Tabel 4.9. Nilai Efisiensi Kalorimeter Aliran.....	64
Tabel 4.10. Hasil Perhitungan Kalorimeter Aliran.....	66
Tabel 4.11. Perbandingan Hasil Pengujian Kalorimeter Aliran.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kalorimeter Aliran	7
Gambar 2.2 Kalorimeter Bom.....	7
Gambar 2.3 LPG (Liquefied Petroleum Gas)	8
Gambar 2.4 Skema Perubahan Entalpi Proses Pembakaran	15
Gambar 2.5 Suhu nyala versus rasio udara-bahan bakar	15
Gambar 3.18 <i>Liquid Petroleum Gas</i> (LPG)	18
Gambar 3.1 Kalorimeter Aliran	19
Gambar 3.2 Rotameter Air.....	19
Gambar 3.3 Rotameter Udara	20
Gambar 3.4 Rotameter gas.....	20
Gambar 3.5 Katup (valve).....	21
Gambar 3.6 Kompresor.....	22
Gambar 3.7 Alumunium Foil	22
Gambar 3.8 Thermocouple K.....	23
Gambar 3.9 Thermoreader	23
Gambar 3.10 Thermometer Air Raksa	24
Gambar 3.11 Pemantik Api.....	25
Gambar 3.12 Burner.....	25
Gambar 3.13 Regulator	26
Gambar 3.14 Selang Gas.....	26
Gambar 3.15 Selang Air.....	27
Gambar 3.16 Selang Udara	27

Gambar 3.17 Clamp	28
Gambar 3.18 Skema Kalorimeter Aliran	30
Gambar 3.19 Diagram Alir Pengujian	32
Gambar 4.1 Grafik Kalibrasi T1	37
Gambar 4.2 Grafik Kalibrasi T2	37
Gambar 4.3 Grafik Kalibrasi T3	38
Gambar 4.4 Grafik Kalibrasi T4	38
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Nilai Kalor Eksperimental	67
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Nilai Efisiensi Kalorimeter	68